

Potensi Beban Pencemaran Sungai Manunggal dari Sektor Pertanian

Gracela Evelyn Hutagalung¹, Etih Hartati²

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITENAS, Bandung

Email : gracelaevelyn19@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Manunggal merupakan salah satu sungai yang mengalir melintasi Kota Yogyakarta. Ada beberapa faktor pencemaran yang mencemari air Sungai Manunggal, diantaranya adalah dari sektor pertanian. Namun tidak ada informasi pasti mengenai seberapa besar sektor pertanian ini mencemari Sungai Manunggal. Maka dari itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar potensi beban pencemaran air Sungai Manunggal ini yang ditinjau dari sektor pertanian. Alur pengerjaan penelitian ini dilakukan pemeriksaan kualitas air Sungai Manunggal terlebih dahulu, lalu dihitung status mutu airnya, kemudian dilakukan perhitungan potensi beban pencemaran dari sektor pertanian. Berdasarkan perhitungan indeks pencemaran Sungai Manunggal termasuk sungai yang tercemar berat, baik pada musim hujan maupun musim kemarau, dimana konsentrasi pencemaran dari sektor pertanian, Sungai Manunggal tercemar BOD 1,973 kg/hari, Total N 0,175 kg/hari, Total P 0,088 kg/hari, dan TSS 0,004 kg/hari.

Kata kunci : Sungai Manunggal, Beban Pencemaran, Pertanian.

1. PENDAHULUAN

Sungai Manunggal merupakan salah satu sungai yang terletak pada bagian tengah Kota Yogyakarta dengan panjang 6,11 km dan kedalam 0,8 m. Sungai ini melintasi Kecamatan Gondokusuman, Pakualaman, dan Umbulharjo. Air Sungai Manunggal ini dipantau secara rutin di Kota Yogyakarta dikarenakan sungai ini melintasi pusat Kota Yogyakarta. [1].

Penggunaan lahan pada daerah yang dilalui Sungai Manunggal sangat beragam, dan termasuk didalamnya lahan pertanian. Baik dari kegiatan pertanian akan memberikan beban pencemar ke sungai karena dataran sungai letaknya lebih landai dan terjadinya proses hujan akan menyebabkan terbawanya materi-materi pencemar yang akan berakhir terbawa aliran air sungai. Tidak adanya informasi detail tentang beban pencemaran yang berasal dari sektor pertanian menjadi dasar untuk melakukan penelitian ini, agar mengetahui secara pasti seberapa besar beban pencemaran sektor pertanian mempengaruhi dan mencemari air Sungai Manunggal.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah menganalisis potensi beban pencemaran air Sungai Manunggal dari sektor pertanian. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas air Sungai Manunggal yang

digunakan sebagai solusi untuk menekan aktivitas manusia yang mempengaruhi kualitas air sungai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi beban pencemaran Sungai Manunggal yang ditinjau dari sektor pertanian pada tahun 2021.

2. METODE

2.1 Lokasi Penelitian

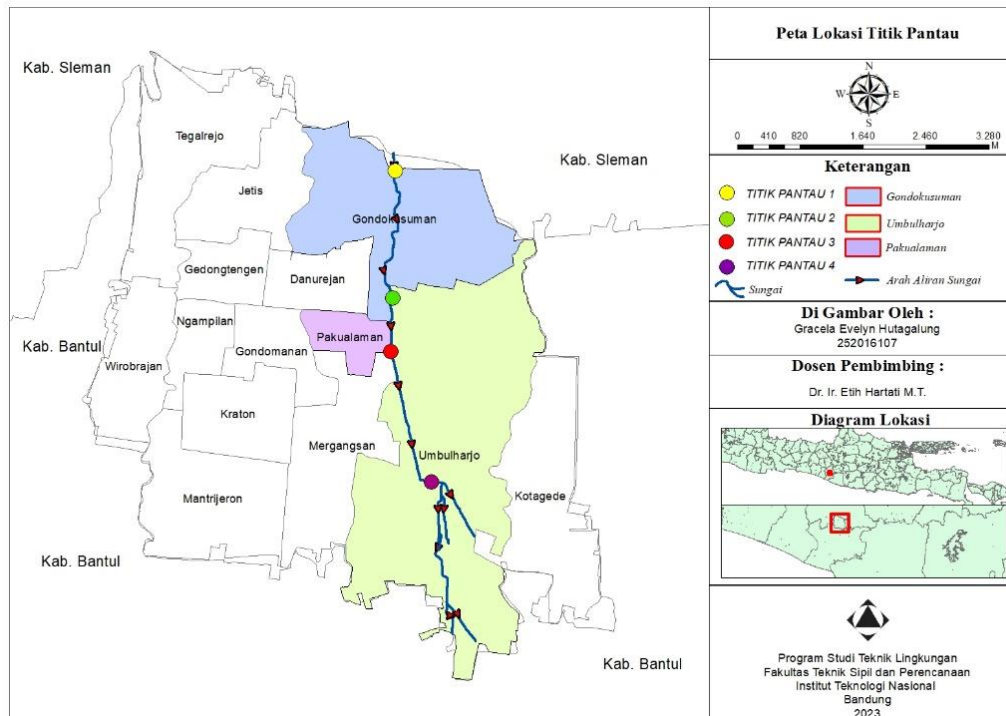
Metode ini menggunakan data sekunder dari Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (DIKPLHD) Kota Yogyakarta Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Pemantauan dilakukan pada 4 titik pantau yang diukur di musim hujan pada 24 november 2021 dan musim kemarau yang diukur 31 mei 2021. Dipilihnya data pada bulan november dan bulan mei ini didasarkan pada nilai curah hujan yang terjadi pada tahun 2021. Curah hujan tertinggi pada tahun 2021 terjadi pada bulan november dengan nilai 495,5 mm dan curah hujan terendah pada tahun 2021 terjadi pada bulan mei dengan nilai 2,3 mm [1][2]. Berikut merupakan rekapan lokasi pantau air Sungai Manunggal dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Lokasi Pemantauan air Sungai Manunggal

Titik pantau	Lokasi Pemantauan	Koordinat
Titik 1	Jembatan Iromejan	07°46'49.8" LS 110°22'51.6" BT
Titik 2	Jembatan Mangkukusuman	07°47'43.6" LS 110°22'50.4" BT
Titik 3	Jembatan Kusumanegara	07°48'06.1" LS 110°22'49.7" BT
Titik 4	Jembatan Menteri Supeno	07°49'01.0" LS 110°23'06.9" BT

Sumber: DIKPLHD Kota Yogyakarta, 2021

Berdasarkan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (PerGub DIY) No. 20 tahun 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi DIY ditetapkan air Sungai Manunggal berada pada klasifikasi kualitas air sungai untuk kelas II yang diperuntukkan bagi prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan atau untuk peruntukan lain yang sama dengan kegunaan tersebut [3]. Berikut merupakan peta lokasi titik pantau air Sungai Manunggal disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Peta Lokasi Titik Pantau Air Sungai Manunggal

2.2 Status Mutu Air

Metode yang digunakan untuk menentukan status mutu air pada penelitian ini adalah metode Indeks Pencemar (IP) yang mengacu pada KepMenLH No. 115 tahun 2003. Dimana metode ini digunakan untuk menentukan tingkat kontaminasi relatif terhadap parameter kualitas air yang diperbolehkan. Pencarian status mutu air ini menggunakan persamaan berikut:

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \quad (1)$$

Dimana :

- PI_j = Indeks pencemar
- C_i = Konsentrasi kualitas air
- L_{ij} = Konsentrasi baku mutu
- M = Maksimum
- R = Rata-rata

Dalam penentuan status mutu air, terdapat beberapa kategori yang ditetapkan KepMenLH No.115 / 2003 dapat dilihat pada **Tabel 2** :

Tabel 2 Kriteria Penentuan Status Mutu

Nilai Indeks	Kategori
$0 \leq IP \leq 1$	Memenuhi Baku Mutu
$1 \leq IP \leq 5$	Tercemar Ringan
$5 \leq IP \leq 10$	Tercemar Sedang
$IP \geq 10$	Tercemar Berat

Sumber: KepMenLH No. 115, 2003

2.3 Potensi Beban Pencemar

Perhitungan potensi beban pencemar air Sungai Manunggal yang ditinjau dari sektor pertanian. Persamaan perhitungan potensi beban pencemar (PBP) dapat dilihat dibawah ini :

Sektor Pertanian

Sumber pencemaran ini memasuki perairan melalui limpasan (run off) dari daerah pertanian. Perhitungan daya tampung sektor pertanian adalah [6]:

$$PB P_{ta} = \frac{A_{ta} \times E_i \times \alpha}{musim\ tanam} \quad (2)$$

Dimana :

PBP_{ta} = Potensi beban pencemar sektor pertanian (kg/hari)

A_{ta} = Luas pertanian (Ha)

E_i = Faktor emisi pertanian (Kg/ha/musim)

α = run – off

Nilai Runoff sektor pertanian sawah, 10%, runoff sektor pertanian perkebun dan palawija, 1% [5]

Berikut merupakan faktor emisi sektor pertanian, diuraikan pada **Tabel 3** :

Tabel 3 Faktor Emisi Kegiatan Pertanian

No	Jenis Pertanian	Limbah Pertanian				
		BOD	Total N	Total P	TSS	Pestisida
		Kg / Ha / Musim Tanam				L/Ha/Musim Tanam
1	Sawah	225	20	10	0,4	0,16
2	Palawija	125	10	5	2,4	0,008
3	Perkebunan	32,5	3	1,5	1,6	0,024

Sumber: Hermawan, 2021

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Status Mutu Air

Penentuan status mutu air Sungai Manunggal ini didapatkan dari perhitungan indeks pencemar (IP) yang menggunakan data kualitas air dibulan November 2021 sebagai representasi musim hujan (dikarenakan curah hujan tinggi pada bulan ini di tahun 2021, dengan nilai 495,5 mm) [2]. Berikut merupakan data status mutu air pada musim hujan yang dapat dilihat pada **Tabel 5** :

Tabel 5 Indeks Pencemar Sungai Manunggal Musim Hujan

No	Parameter	Satuan	Ci/Lij baru			
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
1	pH	-	0,809	0,805	0,817	0,843
2	TDS	mg/L	0,121	0,183	0,174	0,192
3	TSS	mg/L	0,704	0,148	0,068	0,012
4	DO	mg/L	1,636	0,895	0,893	1,615

No	Parameter	Satuan	Ci/Lij baru			
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
5	BOD	mg/L	0,633	0,567	0,5	0,5
6	COD	mg/L	0,783	0,814	0,463	0,483
7	H ₂ S	mg/L	0,5	6,88	8,033	7,809
8	Fenol	mg/L	14,01	14,01	14,01	14,01
9	Detergen	mg/L	16,35	17,171	17,569	14,854
10	Nitrit sebagai NO ₂	mg/L	4,368	5,731	6,426	5,385
11	Nitrat sebagai NO ₃	mg/L	0,21	1,265	1,106	1,265
12	Klorin bebas (Cl ₂)	mg/L	2,505	3,13	3,13	3,13
13	PO ₄ -P	mg/L	3,457	3,559	4,314	4,516
14	Sianida	mg/L	0,3	0,15	0,15	0,1
15	Fecal <i>Coliform</i>	MPN/100 ml	11,396	12,901	12,901	11,57
16	<i>Total Coliform</i>	MPN/100 ml	11,167	11,167	7,324	4,741
Jumlah			68,950	79,378	77,877	71,025
(Ci/Lij) Rata-rata			4,309	4,961	4,867	4,439
(Ci/Lij) Maksimum			16,35	17,171	17,569	14,854
Lihat Kriteria Penentuan Status Mutu pada Tabel 2						
PIj			17	18	18	16
Klasifikasi			Cemar Berat	Cemar Berat	Cemar Berat	Cemar Berat

Keterangan: Baku Mutu Kelas II Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021

Sumber: DIKPLHD Kota Yogyakarta, 2021

Penentuan status mutu air Sungai Manunggal ini didapatkan dari perhitungan indeks pencemar (IP) yang menggunakan data kualitas air dibulan Mei 2021 sebagai representasi musim kemarau (dikarenakan curah hujan rendah pada bulan ini di tahun 2021, dengan nilai 2,3 mm)[2]. Berikut merupakan data status mutu air pada musim hujan yang dapat dilihat pada **Tabel 6** :

Tabel 6 Indeks Pencemar Sungai Manunggal Musim Kemarau

No	Parameter	Satuan	Ci/Lij baru			
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
1	pH	-	0,869	0,872	0,884	0,909
2	TSS	mg/L	0,424	0,136	0,06	0,06
3	DO	mg/L	1,441	0,725	0,775	1,256
4	BOD	mg/L	3,955	4,58	3,075	3,075
5	COD	mg/L	2,565	2,329	2,479	2,793
6	Nitrit sebagai NO ₂	mg/L	4,209	6,676	6,982	4,817
7	Nitrat sebagai NO ₃	mg/L	1,064	1,866	1,485	1,993
8	Klorin bebas (Cl ₂)	mg/L	3,130	2,505	2,505	3,130
9	PO ₄ -P	mg/L	3,526	4,142	5,46	5,065
10	Sianida	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,2
11	Fecal <i>Coliform</i>	MPN/100 ml	14,167	17,021	12,712	12,152
12	<i>Total Coliform</i>	MPN/100 ml	10,672	13,526	9,217	8,657
Jumlah			46,123	54,477	45,734	44,058
(Ci/Lij) Rata-rata			3,844	4,54	3,811	3,671

(Ci/Lij) Maksimum	14,167	17,021	9,217	12,152
Lihat Kriteria Penentuan Status Mutu pada Tabel 2				
PIj	15	18	10	13
Klasifikasi	Cemar Berat	Cemar Berat	Cemar Berat	Cemar Berat

Keterangan: Baku Mutu Kelas II Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021

Sumber: DIKPLHD Kota Yogyakarta, 2021

3.2 Potensi Beban Pencemaran (PBP)

Perhitungan potensi beban pencemaran sektor pertanian dipengaruhi oleh luas lahan pemakaian jenis pertanian. Untuk perhitungan PBP dipakai persamaan (2) dimana data persebaran pemakaian lahan pertanian dapat dilihat pada **Tabel 7** :

Tabel 7 Sebaran lahan pertanian pada kecamatan yang dilalui Sungai Manunggal

No	Kecamatan	Tata Guna Lahan (Ha)		
		Sawah	Kebun	Palawija
1	Gondokusuman	-	-	-
2	Pakualaman	-	-	-
3	Umbulharjo	32	-	-
Total		32	-	-

Keterangan : - tidak ada data

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023

Berikut contoh perhitungan PBP sawah pada Kecamatan Umbulharjo yang dapat dilihat pada **Tabel 7**. Berikut merupakan contoh perhitungan PBPTa (sawah) per musim tanam untuk parameter BOD:

$$\text{PBPTa (sawah) per Musim Tanam} = \frac{\text{Luas Lahan} \times \text{Faktor emisi (BOD)} \times 10\%}{\text{Musim Tanam}}$$

$$\text{PBPTa} = \frac{32 \times 225 \times 10\%}{365} = 1,973 \text{ kg/hari}$$

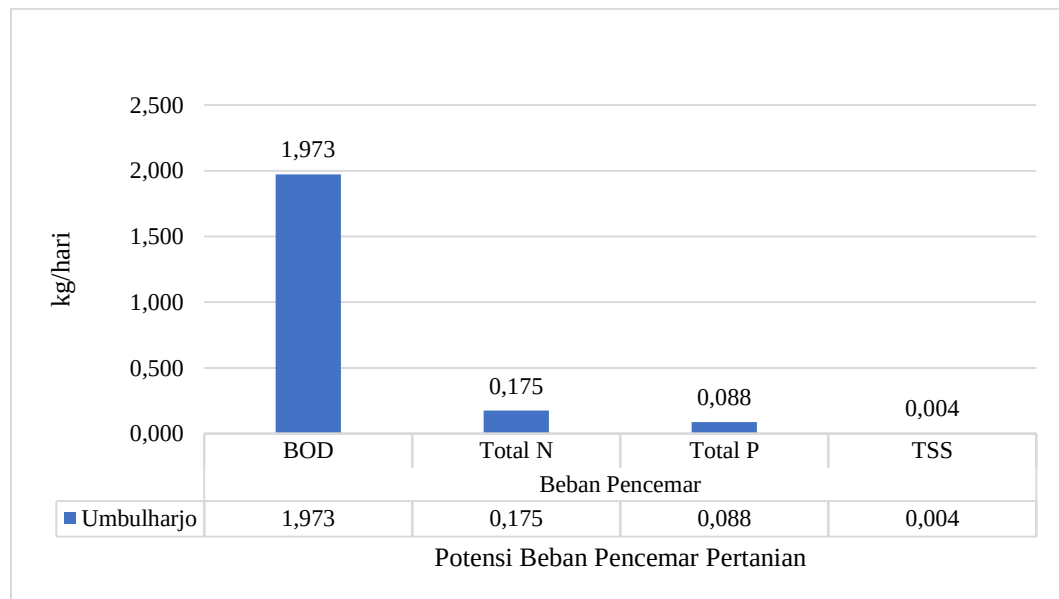
Angka faktor emisi 225 yang dikali dengan 10% merupakan ketentuan yang dapat dilihat pada penjelasan **Tabel 3** dan penjelasan persamaan 2, dan untuk musim tanam dengan angka 365 merupakan jumlah hari dalam setahun. Berikut merupakan potensi beban pencemar sektor pertanian di Sungai Manunggal dapat dilihat pada **Tabel 8** dan **Gambar 2** :

Tabel 8 Potensi Beban Pencemar Sawah

No	Kecamatan	Luas Sawah (Ha)	Beban Pencemar				Total PBP (kg/hari)
			BOD	Total N	Total P	TSS	
1	Gondokusuman	-	-	-	-	-	-
2	Pakualaman	-	-	-	-	-	-
3	Umbulharjo	32	1,973	0,175	0,088	0,004	2,239
Total		32	1,973	0,175	0,088	0,004	2,239

Keterangan : - tidak ada data

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023



Gambar 2 Grafik Potensi Beban Pencemar Sektor Pertanian

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023

Dapat dilihat dari **Tabel 8** dan **Gambar 2** bahwa hasil perhitungan potensi beban pencemar sektor pertanian hanya dihasilkan dari Kecamatan Umbulharjo pada penggunaan lahan persawahan, dimana dari data ini kita mengetahui bahwa pengaruh sektor pertanian konsentrasi BOD yang dihasilkan yaitu 1,973 kg/hari, Total N sebesar 0,175 kg/hari, Total P sebesar 0,088 kg/hari dan konsentrasi TSS sebesar 0,004 kg/hari. Jika dilihat dari gambar grafik PBP sektor pertanian, konsentrasi BOD merupakan parameter pencemar paling tinggi dalam mencemari kualitas air Sungai Manunggal jika dibandingkan dengan parameter lainnya dari sektor pertanian, dengan konsentrasi sebesar 1,973 kg/hari. Tingginya kadar BOD dalam air berarti kandungan organiknya tinggi, dimana tingginya nilai BOD di dalam perairan akan menyebabkan kematian biota air [7].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan mulai dari penentuan status mutu air Sungai Manunggal yang diketahui bahwa sungai ini tercemar berat baik di musim hujan maupun di musim kemarau. Perhitungan potensi beban pencemar sektor pertanian Sungai Manunggal diketahui konsentrasi pencemar sektor pertanian, Sungai Manunggal tercemar BOD 1,973 kg/hari, Total N 0,175 kg/hari, Total P 0,088 kg/hari, dan TSS 0,004 kg/hari. Tingginya nilai BOD dalam air diartikan kandungan organiknya tinggi, dimana hal ini dapat menyebabkan kematian biota air [7].

DAFTAR PUSTAKA

- [1] DIKPLHD Kota Yogyakarta. (2021). *Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah 2021 Kota Yogyakarta BUKU-II*. Pemerintah Kota Yogyakarta.
- [2] BPS Kota Yogyakarta. (2022). *Kota Yogyakarta Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta.
- [3] PerGub. (2008). *tentang Baku Mutu Air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta.
- [4] KepMenLH No. 115. (2003). KEPUTUSAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP NOMOR : 115 TAHUN 2003 TENTANG PEDOMAN PENENTUAN STATUS MUTU AIR.
- [5] Sampe, I. J., Dyah Marganingrum. (2018). *Kajian Perhitungan Beban Pencemaran Sungai Cisangkuy di Cekung Bandung dari Sektor Pertanian*. Jurnal Rekayasa Hijau, No.2 | Vol. 2, 165-175.
- [6] Hermawan, Y. I. (2021). *Upaya Penurunan Beban Pencemaran Sektor Domestik di Sungai Cibeureum Kota Cimahi*: SKRIPSI-2021
- [7] Torangi, M. R. F. (2022). *PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI WAY SEKAMPUNG KABUPATEN PRINGSEWU*.SKRIPSI-2022